

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G06F 17/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99107056.9

[43]公开日 1999 年 12 月 22 日

[11]公开号 CN 1239252A

[22]申请日 99.5.26 [21]申请号 99107056.9

[30]优先权

[32]98.5.27 [33]US[31]085556

[71]申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 安德鲁·布莱尔·哈斯廷斯

山克尔·拉马斯瓦米

唐纳德·埃德温·施密茨 王清华(音译)

迈克尔·怀恩·扬

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

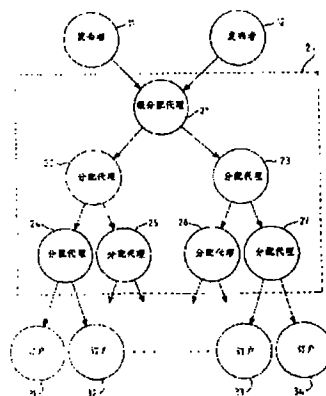
代理人 于 静

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 发布/订阅数据处理设备、方法和计算机程序产品

[57]摘要

一种发布/订阅数据处理代理设备具有:用于自发布应用程序接收由发布应用程序在限定主题的流中发布的数据消息的装置;及用于将收到的发布数据消息分配至订阅应用程序的装置,该订阅应用程序曾请求接收曾在其中发布过发布消息的流中的消息;其中有一个流是为用于描述代理设备的配置改变的管理消息保留的。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种发布/订阅数据处理代理设备包括:

用于自发布应用程序接收由发布应用程序在限定主题的流中发布的数据消息的装置; 以及

用于将收到的发布数据消息分配至订阅应用程序的装置, 该订阅应用程序曾请求接收曾在其中发布过发布消息的流中的消息;

其中有一个流是为用于描述代理设备的配置改变的管理消息保留的。

2.权利要求1的设备, 其中用于分配的装置包括多个分配代理数据处理过程。

3.权利要求2的设备, 其中每个分配代理数据处理过程向为管理消息保留的流订阅。

4.权利要求1的设备, 其中一个系统管理发布应用程序向为管理消息保留的流发布描述配置改变的管理消息。

5.权利要求1的设备, 其中至少一个发布应用程序或订阅应用程序利用因特网浏览程序以便将发布消息在因特网上发送或接收。

6.一种发布/订阅数据处理代理方法包括以下步骤:

自发布应用程序接收由发布应用程序在限定主题的流中发布的数据消息; 以及

将收到的发布数据消息分配至订阅应用程序, 该订阅应用程序曾请求接收曾在其中发布过发布消息的流中的消息;

其中有一个流是为用于描述代理设备的配置改变的管理消息保留的。

7.一种存放于计算机可读存储媒体上的计算机程序产品, 当在计算机上运行时, 该计算机程序产品执行包括以下步骤的方法:

自发布应用程序接收由发布应用程序在限定主题的流中发布的数据消息; 以及

将收到的发布数据消息分配至订阅应用程序, 该订阅应用程序曾请

求接收曾在其中发布过发布消息的流中的消息;

其中有一个流是为用于描述代理设备的配置改变的管理消息保留的。

说明书

发布/订阅数据处理设备、方法和计算机程序产品

本发明涉及数据处理领域，更具体地涉及用于将消息自数据消息供应者（此后称为“发布者”）分配给这类消息的消费者（此后称为“订户”）的数据处理。

发布/订阅数据处理系统近年来日益普及，用作将数据消息自发布计算机分配至订户计算机的一种手段。将世界各地种类各异的计算机连接起来的因特网的不断增长的普及程度有助于使这类发布/订阅系统更为普及。因特网的全球网浏览器应用程序（“应用程序”或“过程”一词系指在计算机上运行的软件程序或其一部分）可与发布者或订户一起用于图形地显示消息。当由发布者提供的数据经常变化及大量订户要求快速地用最新数据更新时，这类系统特别有用。也许说明它有用的最佳例子是股票交易数据的分配。

在这类系统中，数据消息发布应用程序不必知道将要接收消息的订阅应用程序的标识或地点。发布者只须连至一个发布/订阅分配代理过程，该过程包含于一组用于组成代理系统（此后称为代理程序）的这类过程中，它将消息送至分配代理过程，并说明送至分配代理过程的消息主题。该分配代理过程然后将发布的消息分配至订阅应用程序，这些订阅应用程序以前曾向代理程序表示过它们希望接收特定主题的数据消息。因此，订户也不必知道发布者的标识或地点。订户只须连至分配代理过程即可。

图 1 中显示当今使用的一种这类发布/订阅系统。发布者 11 和 12 连至发布/订阅代理程序 2 并将所发布消息送至代理程序 2，后者将消息分配至订户 31、32、33、34。作为输出数据消息的数据处理应用程序的发布者 11 和 12 使用周知的称为远程过程调用（或 RPC）的应用程序间数据连接协议连至代理程序 2。每个发布应用程序可在单独的机器上运行，或者备择地，单个机器也可执行多个发布应用程序。代理

程序 2 由多个分配代理 (21 至 27) 组成, 后者用下面称之为“树结构”的层次方式连接起来。这些分配代理中可以每个在单独的机器上运行, 它们是将数据消息自发布者通过代理程序 2 分配至订户的数据处理应用程序。订阅应用程序 31、32、33 和 34 通过 RPC 连至代理程序 2 以便接收发布的消息。

发布者 11 和 12 首先通过 RPC 直接连至一个根分配代理 21, 它又通过 RPC 连至第二层分配代理 22 和 23, 后者又通过 RPC 连至第三层分配代理 24、25、26 和 27 (亦称为“叶分配代理”, 因为它们是树结构中的最后分配代理)。每个分配代理可在它自己的机器上运行, 或者备择地, 一个机器上可运行数组分配代理。叶分配代理通过 RPC 连至订阅应用程序 31 至 34, 后者之中每个可在它自己机器上运行。

为使代理程序 2 能确定哪个发布消息应送至哪个订户, 发布者向根分配代理 21 提供每个发布消息的分配流名称。分配流 (此后称为“流”) 是具有名称的消息的有序序列 (例如股票交易报价的流名称是“股票”), 该名称用于将一个流与其它流区别开。类似地, 订户向叶分配代理 31 至 34 提供它们希望订阅的流的名称。以此方式, 代理程序 2 一直留意着哪个订户对哪个流感兴趣, 因此当发布者向这些流发布消息时, 这些消息就可以分配至相应的订户。也允许订户向代理程序提供筛选表示以限制在具体流中接收的消息 (例如, 只对 IBM 股票报价感兴趣的订户 31 可用以下方式向“股票”流订阅: 向叶分配代理 24 发出 RPC 调用并包括筛选表示, 要求只将“股票”流中与 IBM 股票有关的消息送至订户 31)。

任何时候只要代理程序 2 的配置改变 (例如, 增加或删除流或者增加或删除分配代理), 系统管理程序必须将此改变通知每个分配代理, 以使整个代理程序 2 能以改变后配置数据的统一方式运行。在过去曾要求系统管理程序与每个分配代理联系以改变它的配置数据。因此对于系统管理程序来说, 修改代理程序 2 的配置是非常耗时的。

根据一个方面, 本发明提供一个发布/订阅数据处理代理设备, 它具有: 一个用于自发布应用程序接收由发布应用程序发布的限定主题流

中的数据消息的装置；以及一个用于将收到的所发布数据消息分配给一个曾请求接收曾发布过所发布消息的流中的消息的订阅应用程序的装置；其中有一个流是为用于描述代理设备的配置改变的管理消息保留的。

因此，本发明使系统管理程序改变代理程序配置的工作变得容易得多。例如，系统管理程序只须将配置改变作为一条消息发布给管理消息专用的流。然后代理程序的每个分配代理向此流订阅并接收全部所发布的配置改变。因此系统管理程序一直能用最新配置数据组来更新代理程序中的每个分配代理而不必个别地联系每个分配代理。这也大大减少了实施配置改变机制的费用。

此外，本发明也提高了所更新配置数据的可用性。也即，一旦系统管理程序向代理体系结构的第一部分发布了更新的配置数据，该更新的配置数据就自动地分配遍及代理体系结构。这导致改变的配置信息非常可能快速地分配遍及代理体系结构。

还有一个优点是所更新配置数据消息总是顺序地在流中发送，因而保证代理体系结构内所有过程按照完全相同的顺序接收全部配置改变，这就提供了结果的高度稳定性和可预测性。

用于分配的装置最好包括多个分配代理数据处理过程及每个分配代理数据处理过程向为管理消息保留的流订阅。

系统管理发布应用程序最好发布管理消息，该管理消息描述供管理消息备用的流的配置改变。

发布应用程序或订阅应用程序中至少一个程序最好利用因特网浏览器以使所发布消息在因特网上发送或接收。

根据第二方面，本发明提供一个数据处理方法，它的方法步骤对应于本发明第一方面的数据处理设备的每个部件。

根据第三方面，本发明提供一个具有存放于其上的计算机程序的计算机可读存储媒体，当在计算机上运行时，该计算机程序执行本发明第二方面的数据处理方法功能。

通过参照结合附图描述的优选实施例的详细描述，将能更好地理解

本发明，附图中：

图 1 显示与本发明优选实施例有关的发布/订阅系统的体系结构；

图 2 显示向一个称为“管理”的流发布的消息的格式，系统管理程序根据本发明优选实施例发布该消息以便改变图 1 代理程序的配置数据。

图 3 是用于显示当系统管理程序改变图 1 代理程序的配置数据时，图 1 代理程序根据本发明优选实施例所采取的步骤的流程图；以及

图 4 是用于显示当将新分配代理加入代理树结构中时，图 1 代理程序根据本发明优选实施例所采取的步骤的流程图。

图 1 中在计算机上运行的发布应用程序 11 是例如现场股票交易数据报价的供应者。也即，发布应用程序 11 提供用于报道股票价格当前值的经常消息。此例中，发布应用程序 11 正在发行早已在代理程序 2 中配置好的称为“股票”的流中的消息。众所周知，当发布者 11 希望向“股票”流发布股票报价消息时，发布者 11 向位于代理树结构顶层的根分配代理 21 发出 RPC 调用。此例中，在另一计算机上运行的订阅应用程序 32 已通过 RPC 调用向位于树结构底层的叶分配代理 24 发送一个订阅请求，以标示订户 32 希望向“股票”流订阅。

因此，任何时候当发布者 11 向“股票”流发布数据消息时，代理程序 2 的分配树结构将消息通过根分配代理 21 往下送，通过任何中间分配代理（例如图 1 例中的 22）及通过叶分配代理 24 送至订户 32。这涉及一系列在图 1 中连接发布者 11 与订户 32 的每个连续圆圈之间所发生的 RPC 调用（即 11 至 21，21 至 22，22 至 24 和 24 至 32）。

迄今已描述了现有技术发布/订阅代理程序的操作。现将引进第二发布者 12，从而描述本发明优选实施例。

可能在不同计算机上运行的发布应用程序 12 是例如一个系统管理程序。它发布包含发布/订阅代理程序 2 的配置改变的消息。例如，发布应用程序 12 可增加一个称为“债券”的流，以供用于发布/订阅代理程序 2 内。一旦增加此新流，发布者 11 即可选择在它于“股票”流中发布的股票信息之外在此流中发布债券信息。还有，只对债券而不对股

票感兴趣的订户可向新“债券”流订阅。这样的改变涉及代理程序 2 的配置的改变，因在此改变之前“债券”流并不存在于代理程序 2 中。根据本发明优选实施例，发布应用程序 12 向称为“管理”的流发布一条消息，其内容为“债券”流的“增加流”的消息。发布者 12 向根分配代理 21 发送一个 RPC 调用并发布一个包含如图 2 中所示三个域的消息。第一域 120 通知根分配代理 21 该消息是在称为“管理”的现有流上发布的。这是只供系统管理发布程序 12 使用的流。第二域 121 标示发布者正向代理程序的配置数据中增加新流。第三域 122 标示正被增加的新流将具有名称“债券”。

以类似方式，系统管理发布程序 12 可通过向“管理”流发布一个消息来对总体发布/订阅系统作出其它配置的改变，例如删除一个流或改变流属性，或增加或删除一个代理过程。现参照图 3 流程图更详细地描述当改变配置数据时代理程序 2 的操作。

在步 301，根分配代理 21 自系统管理发布程序 12 接收一个 RPC 调用，这类 RPC 调用包含一个如图 2 中所示的发布消息。当收到该消息后，根分配代理将当前序列号的值加 1（步 302）并将新序列号赋予新收到的发布消息。例如，如“管理”流中以前收到的消息被赋予序列号 99，则“管理”流中当今收到的发布消息（图 2 中所示的那条）被赋予序列号 100。在步 303，根分配代理 21 完成安全检验（例如，使用众所周知的安全证实技术，例如 Kerberos）来确定系统管理发布程序 12 是否被授权对配置数据作出改变。这是重要步骤，以保证禁止未授权者改变代理程序配置。在步 304，根分配代理 21 永久地将新配置数据（例如，称为“债券”的新流的增加）存储入本地存储器中（例如存入运行着根分配代理应用程序 21 的计算机的硬盘驱动器中）。

现必须将此新配置数据复制至树结构中其它分配代理中的每一个的本地存储器（例如高速缓存）中，因每个分配代理都必须知道完整的更新的配置数据组合。因此在步 305，将新发布消息（示于图 2 中）与新序列号（其值为 100）一起送至树中每个存在的分配代理（代理 22 至 27），因这类分配代理中的每一个先前都曾送入对“管理”流中所

有发布消息的订阅请求。以此方式，来自系统管理程序的新配置数据送至代理程序 2 中的每一个分配代理，而系统管理程序所花力气是最少的。系统管理程序只须在“管理”流中发布一条消息。

为提供一个很易改变规模的代理体系结构，必须允许将新分配代理加入代理树结构中，同时该新加的分配代理也必须具备完整的配置数据组合。现将结合图 4 流程图描述当增加新分配代理时代理程序 2 的操作。在所描述的例子中，假定分配代理 26 是新增加入树结构中的。

在步 401，新加分配代理 26 要求其父分配代理 23（通过 RPC 调用）提供分配代理 23 存于其自己本地高速缓存中的完整配置数据组合。在步 402，父分配代理 23 向子分配代理 26 发出一个 RPC 调用以向子分配代理 26 提供父分配代理 23 已在其本地缓存中存储的配置数据组合以及最新序列号 S1（例如 100）。然后新加分配代理 26 向“管理”流订阅（步 403）以便将配置数据组合以后所有的改变都通知分配代理 26。当收到下一个发布消息时（在步 404 进行检查以确定此情况），此发布消息的序列号 S2（例如 103）与在步 402 中自父分配代理获得的序列号 S1（例如 100）相比较（步 405）。

如序列号 S1 比序列号 S2 减 1 后还小（例如 103 减 1 为 102 及 100 比 102 还小），则这意味着父分配代理 23 并不具有配置数据组合的最新版本，还意味着因此新子分配数据缺少“管理”流中发布的其序列号在 S1（例如 100）与 S2（例如 103）之间的配置数据消息。因此在步 406，分配代理 26 完成一个对存于永久存储器中的根分配代理的完整配置数据组合的历史读操作，以便获取具有 S1 与 S2 之间的序列号（例如 101 与 102）的配置数据消息。另一方面，步 405 中的查询结果是“否”，则并不缺少 S1 与 S2 之间的序列号，因此流控制引向流程图结尾。

虽然本发明优选实施例只描述了系统管理程序用作向代理过程发布配置改变的发布者，但其它安排也应考虑为在本发明范围之内。例如，系统管理程序可连至一个代理过程并通过正常 RPC 调用发送配置改变数据（而不必在流中发布这类数据），然后代理过程可在“管理”

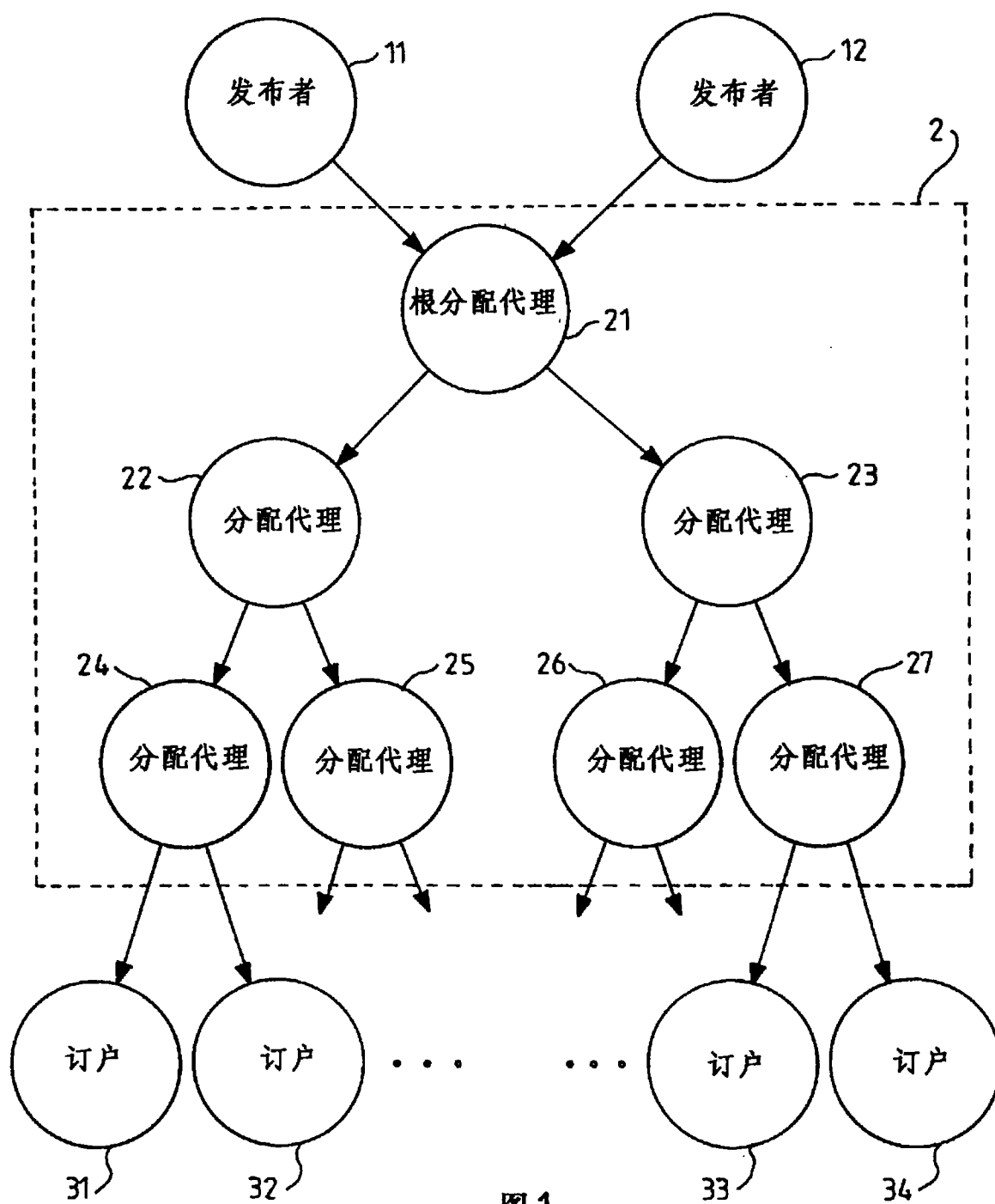
流中发布配置改变数据。

虽然为了阐释目的在优选实施例中描述了分配代理过程的层次树结构，但本发明的范围也包括许多其它体系结构。本发明也可用于一组跨越不同类型网络（包括局域网和广域网）和不同类型机器以及使用不同过程间通信协议（例如 RPC，插口，TCP/IP 或其它任何众所周知的过程间通信协议）的协作过程组的环境。例如，本发明也可用于因特网环境中，因特网涉及多个连接不同类型机器的不同类型网络。

虽然该配置数据描述为永久地存储于本地单个过程（根分配代理过程 21）中，但事实上些数据可分布在多个过程间。

虽然已描述了单个“管理”流，当然可用多个这类流以便传送管理或配置信息。例如，可将一个管理流用于流的增加/删除，而将另一个管理流用于分配代理的增加/删除。

说明书附图



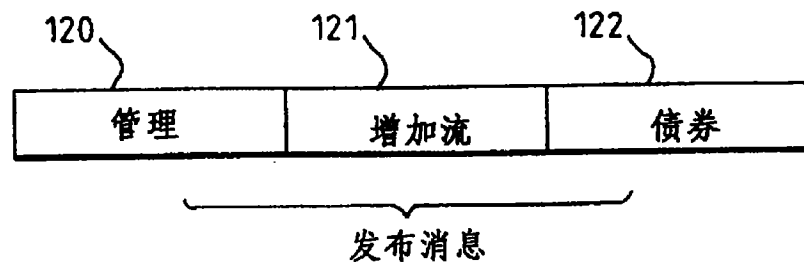


图 2

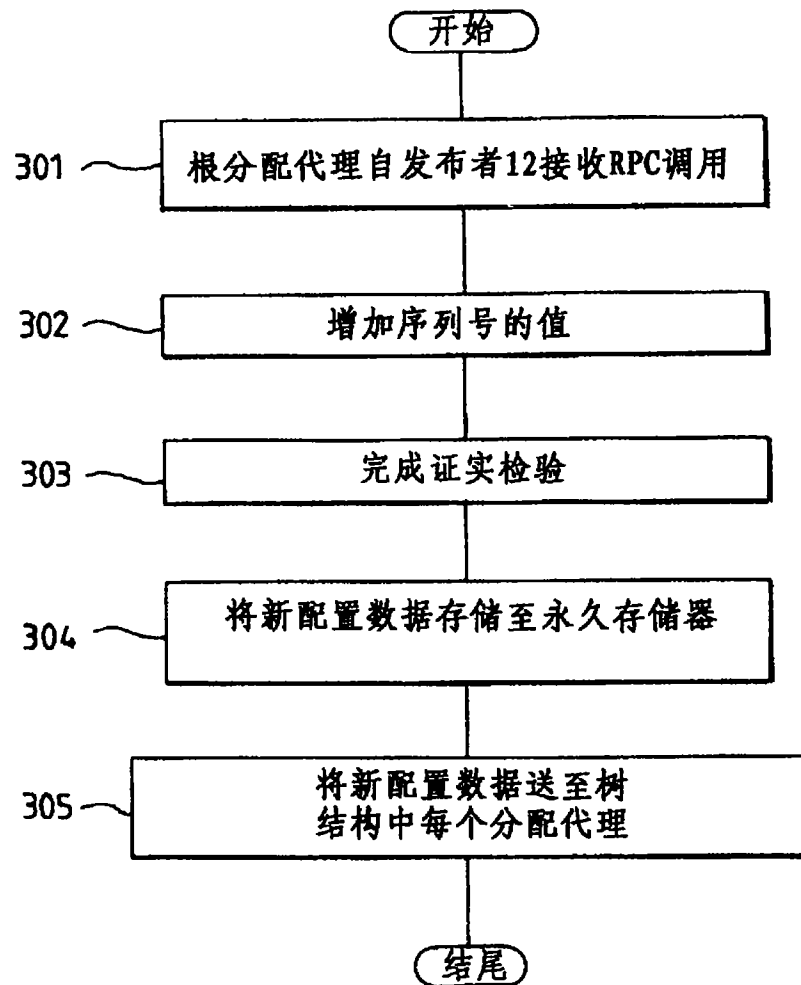


图3

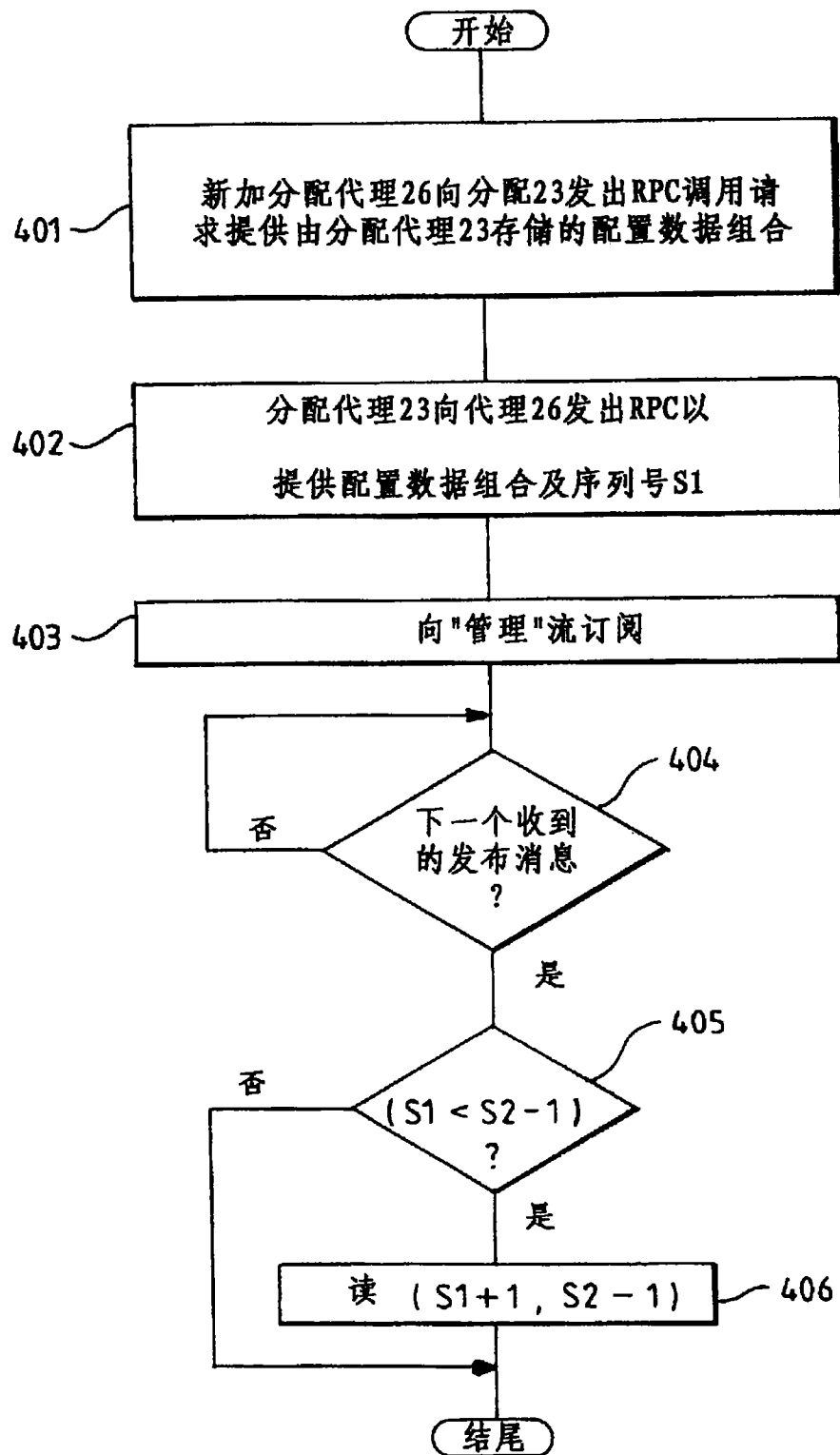


图4